

Fourier-Transformations-Infrarot-Mikroskopie (FT-IR-Mikroskopie)

Infrarotstrahlung liegt in einem energetischen Bereich, der von Molekülbindungen durch Schwingungsanregung absorbiert wird. Die Absorptionsbanden und -spektren sind charakteristisch für das untersuchte organische Material (Finger-Print). In der RMS Foundation steht ein FT-IR-Mikroskop zur Charakterisierung und Identifikation organischer Materialien zur Verfügung. Es erlaubt die Untersuchung von kleinsten Partikeln und Fasern (bis hinunter in den Messbereich von 30 µm) und deren Identifikation anhand einer Spektrenbibliothek mit mehr als 25'000 Referenzspektren.

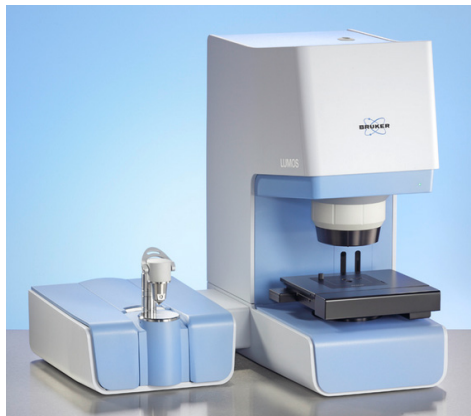


Bild 1: FT-IR-Mikroskop Bruker LUMOS für Messungen in Transmission, Reflexion und ATR, gekoppelt mit Makro Unit für grosse Proben.

Das FT-IR-Mikroskop kann in den drei Messmodi ATR (abgeschwächte Totalreflexion), Transmission und Reflexion betrieben werden. Für die Untersuchung grösserer Proben ist ein zusätzliches konventionelles FT-IR-Spektrometer (Makro Unit) am Mikroskop angeschlossen (Bild 1). Mit der Motorisierung in x/y/z-Richtung und der Mapping-Technik kann die chemische Zu-

sammensetzung inhomogener Strukturen visualisiert werden.

Beispiel 1: Ultrahochmolekulares Polyethylen (UHMWPE) wird in der Orthopädie seit Jahren für Hüftpfannen eingesetzt. Bei Anwesenheit von Sauerstoff weist bestrahltes UHMWPE eine schlechte Langzeitbeständigkeit gegen Oxidation auf (Versprödung). Durch Zusatz von geringen Mengen Vitamin E (Antioxidans) werden freie Radikale abgebunden. Dies stabilisiert das Material durch Verhinderung der oxidativen Schädigung. Bild 2 zeigt ein Oxidationsindex-Tiefenprofil nach ASTM F2102 von einem Explantat aus konventionellem UHMWPE (nicht stabilisiert) mit einer ausgeprägten Oxidation des Materials. Der Oxidationsindex beschreibt das Verhältnis des Absorptionspeaks bei 1720 cm⁻¹ normiert mit dem Referenzpeak bei 1370 cm⁻¹. Die grösste Schädigung fand in einer Tiefe von 0.4 mm statt, da die Druckspannungen unterhalb der Artikulationsfläche am grössten sind.

Beispiel 2: Unbekannte Fasern auf der Oberfläche eines Implantats wurden mit dem FT-IR-Mikroskop als Nylon identifiziert (Polyamid 66, Bild 3). Damit konnte deren Herkunft bestimmt und das Problem der Kontamination gelöst werden.

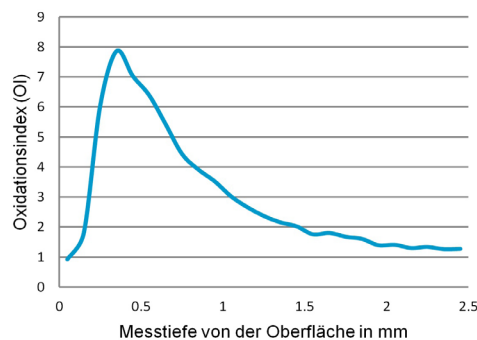


Bild 2: Oxidationsindex-Tiefenprofil, gemessen an einem Explantat aus UHMWPE.

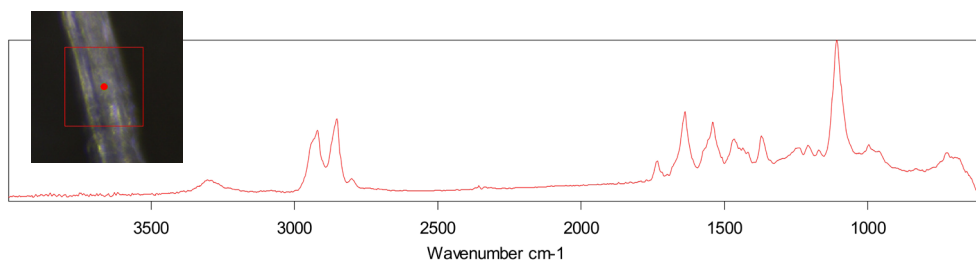


Bild 3: Bild mit Messfläche und FT-IR-Spektrum einer Polymerfaser aus Nylon.

Newsletter 21

Gerät

FT-IR-Mikroskop Bruker LUMOS

Analysemöglichkeiten:

- PMI-Analyse (Positive Materialidentifikation) organischer Materialien (Festkörper, Pulver, Flüssigkeiten) nach ASTM F1252.
- Untersuchung von Schichtstrukturen, wie Verpackungen, Polymerlamine, Farb- und Lacksplitter.
- Identifikation kleinster organischer Partikel, Fasern oder Verunreinigungen auf Oberflächen.
- Quantitative Komponentenanalyse von organischen Substanzen.
- Oxidations- und Transvinylindexbestimmung nach ASTM F2102 / F2381.

Besprechen Sie Ihre Fragestellungen mit uns! Wir beraten Sie gerne.

Kontakt für FT-IR-Analysen:

Fabrizio Bigolin

Telefon +41 (0)32 644 20 23

fabrizio.bigolin@rms-foundation.ch

Weitere Informationen sowie unseren Dienstleistungskatalog finden Sie auf unserer Website.

Die RMS Foundation ist ein nach ISO 9001 zertifiziertes und ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor Typ C.

Schreiben Sie sich in die Versandliste ein und lesen Sie weitere Newsletter zu anderen Themen.

